Med 161

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik Hamburg-Eppendorf
Direktor Prof. Dr. Zuckschwerdt

Pseudarthrosen nach Nagelung von Frakturen

Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg

vorgelegt von
Axel Maria Egon Albert Maximilian Meyer-Flemming
aus Arnstadt/Thüringen

Hamburg 1960

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik Hamburg-Eppendorf
Direktor Prof. Dr. Zuckschwerdt

Pseudarthrosen nach Nagelung von Frakturen

Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg

vorgelegt von
Axel Maria Egon Albert Maximilian Meyer-Flemming
aus Arnstadt/Thüringen

Hamburg 1960

Angenommen von der Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg

am 7. 12. 1960

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg

Dekan Professor Dr. Robert Siebert
Referent Dir. Doz. Dr. Siebel
Koreferent Prof. Dr. L. Fütterknecht.

Die Pseudarthrose stellt neben der in Fehlstellung verheilten Fraktur wohl eine der folgenschwersten Komplikationen der Bruchbehandlung überhaupt dar. Es liegt auf der Hand, dass dieses Ereignis im Gefolge eines Traumas sehr oft der Gegenstand rechtlicher Auseinandersetzungen sein wird, sei es, um den Behandler für den materiellen Schaden haftbar zu machen, sei es, um Entschädigungsansprüche gegenüber anderen Personen oder Versicherungsinstitutionen durchzusetzen. Diese Situation findet daher einen repräsentativen Niederschlag in den gutachtlichen Äusserungen namhafter Kliniken.

Im Folgenden soll nun versucht werden, nach Würdigung der in der Literatur vertretenen Meinungen, an Hand des Gutachtenmaterials der Chirurgischen Universitätsklinik Hamburg-Eppendorf aus den Jahren 1953 bis 1960, zu dem speziellen Problem der Pseudarthrose nach genagelten Frakturen eine eigene Meinung zu vertreten.

Bei der Durchsicht der Akten fanden sich fast ausschliesslich Pseudarthrosen nach Nagelungen an der unteren Extremität und zwar in erster Linie solche des Schenkelhalses und der Tibia sowie in geringerem Umfang auch des Femurs. Die obere Extremität war mit nur einer Unterarmfraktur (Pseudarthrose der Ulna) vertreten.

Im Bereich des Schenkelhalses waren die Entstehungsursachen der Pseudarthrose der Gegenstand fruchtbarer Untersuchungen, und die Osteosynthese durch die Nagelung oder Verschraubung konnte die Prognose dieser Fraktur wesentlich verbessern. Auch die Marknagelung des Oberschenkels hat inzwischen allgemeine Anerkennung gefunden. Dagegen haben sich die Heilungsaussichten der Tibiafraktur unter der modernen Knochenbruchbehandlung eher verschlechtert (B ö h l e r).
Verständlicherweise steht daher hier die Nagelung noch als durchaus umstrittene Behandlungsmethode zur Diskussion.

Einem kurzen Abriss der Meinungen, wie sie die Literatur widerspiegelt, möchte ich zunächst eine Definition der Pseudarthrose voranschicken, die von B l o c k stammt!

Danach gehört zu diesem Begriff einmal das Fehlen der knöchernen Bruchheilung sowie die Abdeckelung der Markräume der Fragmente. Röntgenologisch finden sich fehlende Durchbauung des Bruchspalts und Sklerosierung der Frakturenden.

Funktionell begriffen zitiert P a u w e l s die Definition von W. M ü l l e r :
Die Pseudarthrose ist der Ausdruck eines Missverhältnisses zwischen der Fähigkeit des Knochens zur Callusbildung und den mechanischen Alterationen, denen er ausgesetzt ist.

Dass die Probleme der Schenkelhalsfraktur so vielfach erörtert worden sind, liegt einmal an der Häufigkeit dieses Bruches, der 7% aller Frakturen ausmacht (P a u w e l s) Zum Anderen waren die Ergebnisse der Behandlung noch bis in die zwanziger Jahre hinein ausserordentlich unbefriedigend. P a u w e l s erwähnt, dass noch 1924 bei einer Umfrage unter anderem die Universitätskliniken von Frankfurt, Rostock und Tübingen grundsätzlich für eine Resektion des Femurkopfes eintraten!
Erst die Einführung der operativen Osteosynthese mittels Schraube und Nagel verbesserten die Prognose dieser zu Recht so gefürchteten Fraktur entscheidens.
Hier müssen neben Smith-Petersen und S. Johannson die grundsätzlichen Überlegungen von Pauwels, Felsenreich und Küntscher genannt werden.

P a u w e l s ging aus von der Überlegung, dass die bei der Schenkelhalsfraktur fehlende periostale Callusbildung den bei ungünstigem Neigungswinkel des Bruches auftretenden Scherkräften eine besondere Bedeutung zukommenlasse. Er konnte nachweisen, dass die Prognose von dem Neigungswinkel der Fraktur wesentlich abhängt, und teilte diesen Winkel und damit die Fraktur in drei Grade ein. Den Beweis seiner theoretischen Überlegungen lieferte der Erfolg der Osteosynthese und die Verbesserung der Ergebnisse durch die von ihm angegebene Umlagerungsosteotomie.

Die Überlegungen von Pauwels wurden von F e l s e n - r e i c h bestätigt, der insbesondere den Versagern der Nagelung nachging. Als Hauptursachen hierfür fand er:

1. Herausrutschen des Nagels bei zu kurzem Nagel, der den Kopf nur ungenügend fasst.
2. Durchschneiden des Nagels durch den Kopf mit Ausbildung einer sekundären coxa vara. Eventuell als Folge einer Kopfnekrose, oder was wesentlich häufiger ist, als Folge der
3. Aussenrotation. Diese führt zu einer Verkleinerung der Berührungsflächen des Bruches. Vorn klaffender Frakturspalt im axialen Rö-Bild.
4. Ausbrechen der Schaftcorticalis
5. Kopfnekrose
6. Nagelbruch oder Verbiegung.

Neben der Neigung der Bruchlinie, die man mit der von Pauwels angegebenen Umlagerungsosteotomie behandeln sollte, sind seiner Meinung nach die Wahl des Nagels und seine Lage im Schenkelhals wichtig, vor allem um die Aussenrotationsneigung des Halsfragments wirksam bekämpfen zu können. Er empfiehl distal-dorsale Nagellage und gibt einen verbreiterten angeschliffenen Nagel an.

Von der Beobachtung, dass auch bei günstigem Neigungswinkel die Behandlung versagen kann, ging B u d d e aus. Er folgert, dass die Röntgenaufnahmen in zwei Ebenen die Verhältnisse ungenau widergeben. Im Übrigen lieferten Nagel oder Schraube gleich gute Ergebnisse, vorausgesetzt,

dass die Schraube mit ihrem Gewinde nur das proximale Fragment erfasst, um eine innige Osteosynthese zu gewährleisten.

G.A. P r e i s s vertritt in der neuesten Auflage des Standardwerks der Röntgenologie Schinz-Baensch-Friedl von 1952 den Standpunkt, die Verschraubung sei der Nagelung sogar vorzuziehen, weil der Nagel im Gegensatz zur Schraube die Tendenz habe, das Kopffragment vor sich herzuschieben, während die Schraube die Fragmente inniger miteinander vereinige. Aus röntgenologischer Sicht betont er sodann die Bedeutung der Kopfnekrose, die er für die wichtigste Komplikation im Gefolge der operativen Schenkelhalsbehandlung hält. Bei Felsenreich spielt dieses Ereignis im Hinblick auf die Entstehung einer Pseudarthrose noch eine untergeordnete Rolle.

Mit der Bedeutung der Kopfnekrose beschäftigen sich auch M e i n s sowie G e l b k e und D z i e k a n . Die Quote wird von diesen Autoren mit 30 beziehungsweise 50% der nachuntersuchten genagelten Schenkelhalsfrakturen angegeben. In diesem Zusammenhang betonen M a a t z und L e n t z die Notwendigkeit einer besonders innigen Osteosynthese, da das Kopffragment wie ein Transplantat anzusehen sei. Über die Ursache der Kopfnekrose bestehen soweit keine Zweifel, da die Versorgung des Kopfes aus zwei Gefässen stammt, von denen das wichtigere, nämlich die obere Kapselarterie bei der Fraktur des Schenkelhalses unterbrochen wird.

Das zweite kleinere Gefäss ist die Arterie des Lig.teres, die die Versorgung nur ungenügend aufrechterhalten kann.

Der ebenfalls zur Beobachtung kommende Aufbrauch des Schenkelhalses wird hinsichtlich seiner Ursachen unterschiedlich beurteilt. Nach P a u w e l s handelt es sich um einen Vorgang analog zu den sogenannten Ermüdungsfrakturen, indem schädliche Spannungen auf den Hals einwirken. N y s t r ö m betrachtet die mechanische Abschleifung als Ursache, während A x h a u s e n und S a l e m noch weitere unbekannte Faktoren in ihre Überlegungen einbeziehen.

Wie dem auch sei, es verdient die Feststellung von F e l s e n r e i c h und B ö h l e r Beachtung, dass eine Nekrose die Heilung der Schenkelhalsfraktur nicht verhindert.

Eine gründliche Analyse der Misserfolge nach Schenkelhalsnagelungen veröffentlichte S t ö c k e l .

An Hand von 112 medialen Schenkelhalsfrakturen arbeitete er folgende Ursachen heraus:

1. Ungenügende Reposition der Aussenrotationsneigung
2. Nichtbeachtung der inneren Verhakung, die sich aus dem Neigungswinkel, dem Bruchrelief und dem Repositionsergebnis zusammensetzt.
3. Richtige Nagellage nach K ü n t s c h e r wurde nicht beachtet.

K ü n t s c h e r gibt an: Der Nagel solle sich caudal und dorsal an der Corticalis anstemmen und den Femurkopf möglichst steil erfassen.

Die Bedeutung des Begriffs "innere Verhakung" wird von M a a t z und L e n t z besonders herausgestellt. Sie weisen darauf hin, dass sich aus einer ungenügenden Analyse des Bruchlinienverlaufs und Nichtbeachtung dieser inneren Verhakung die auseinandergehenden Beurteilungen der Behandlungserfolge ergeben. Ein erheblicher Teil der einschlägigen Frakturen kann nämlich nicht befriedigend in das Pauwelsche Schema eingeordnet werden, da ein winklig verlaufender Frakturspalt den mechanischen Grundlagen dieses Schemas nicht gerecht wird.
Massgebend seien die experimentell zu gewinnenden Belastungswerte bei verschiedenen Nagellagen unter Ausschaltung des Moments der inneren Verhakung. Es zeigte sich bei diesen Untersuchungen, dass bei Anwendung der steilen Nagellage nach K ü n t s c h e r mit 30 Grad gegenüber der Schaftachse, die Osteosynthese zehnmal stärkeren Belastungen ausgesetzt werden kann, als bei der horizontalen Nagellage, wie sie P a u w e l s angegeben hatte.

Ein weiteres zur Pseudarthrose führendes Ereignis, welches auch bereits bei F e l s e n r e i c h angeführt wurde, der Nagelbruch, bildet den Gegenstand einer Veröffentlichung von M e i n s . Dieser führt gleichzeitig die aus der Literatur bekanntgewordenen Fälle eines Nagelbruchs auf.

F e l s e n r e i c h stellte 14 Fälle aus der Literatur zusammen. B ö h l e r sah zwei solcher Fälle. S a l e m erlebte ebenfalls zweimal einen Nagelbruch unter insgesamt 798 Nagelungen, und S c h ö n e i c h beobachtete ihn einmal bei 266 genagelten Schenkelhalsfrakturen.
Als Ursache wird übereinstimmend ein Korrosionsschaden angegeben. Die Bruchstelle findet sich dann etwas distal der Fraktur, wo die Scherkräfte am grössten sind.

Schliesslich wird die Frage der Frühbelastung diskutiert. Während F e l s e n r e i c h von einer solchen nur Fälle mit ungünstiger Nagellage ausnehmen möchte und sie sonst für unbedenklich hält, kommen G e l b c k e und D z i e k a n zu der Ansicht, dass die Frühbelastung allgemein die Prognose ungünstig beeinflusst.

Wie eingangs erwähnt, hat sich im Gegensatz zum Schenkelhals die Prognose der zweiten grossen Gruppe von Frakturen, die zu Pseudarthrosen neigen, die Tibiafrakturen, unter der modernen Knochenbruchbehandlung nicht verbessert. Die Tibiabrüche stellen den zahlenmässig bedeutendsten Anteil an Pseudarthrosen. (B ö h l e r). Die im Bereich anderer langer Röhrenknochen so erfolgreiche Methode der Marknagelung von K ü n t s c h e r bildet hier noch den Gegenstand der Diskussion.

K ü n t s c h e r meint, dass eine technisch einwandfreie Nagelung mit einem genügend kräftigen und starren Nagel vom Oberschenkeltyp mit etwas verbreitertem Profil in Anpassung an den Tibiamarkraum eine stabile Osteosynthese gewährleiste. In diesem Zusammenhang weist er auf die Bedeutung der elastischen Verklemmung des Nagels hin, die auch bei der späteren Resorption des Knochens in der Umgebung des Nagels die Beibehaltung der Stabilität ermögliche. Ausserdem müsse der Nagel weit genug in die distale Tibia vorgetrieben werden, damit eine innige Verbindung der Fraktur zustandekommt. Unter diesen Voraussetzungen, so betont er, sei noch niemals eine Pseudarthrose beobachtet worden.

Auch S c h ü t t e m e y e r kommt bei ausgedehnter Anwendung der Marknagelung zu der Ansicht, dass diese Methode [illegible]chweg bei Tibiafrakturen angewendet werden sollte.

Allerdings hält er den starren Nagel nicht für ausreichend und wendet entweder die Doppelnagelung oder bei Schrägbrüchen im unteren gefährlichen Drittel den Spreiznagel von M a a t z an.

Gleichfalls keine Pseudarthrosen beobachtete H e r z o g bei 108 Tibianagelungen. Von diesem Autor stammt in der letzten Zeit eine neue Nagelform speziell für die Tibia, der Rohrschlitznagel. Er soll die Möglichkeiten für eine stabile Ostesynthese noch verbessern. Die Methode ist jedoch noch komplizierter als bei Schüttemeyer, sicher ein Nachteil für die Verbreitung des Verfahrens.

Soweit die feste Osteosynthese erreicht werden kann, sind sich eigentlich alle Autoren einig, der Marknagelung den Vorzug vor anderen Verfahren auch bei der Tibiafraktur zu geben. Es wird jedoch verschiedentlich bezweifelt, dass eine zuverlässige Fixierung bei den schwierigen Markraumverhältnissen immer zu erreichen ist. Ausserdem werden mögliche Komplikationen diskutiert, die eine Einschränkung der Indikation notwendig machten.

Eine besonders umfangreiche Statistik stammt aus der Klinik von B ö h l e r . Sie umfasst 1130 geschlossene Tibiafrakturen. Eine Nagelung fand nur bei 5,7% der Fälle statt. B ö h l e r tritt aus zwei Gründen für das konservative Vorgehen ein.

Einmal legt er grossen Wert auf die Vermeidung einer Distraktion der Fraktur durch Zug, der zu lange und zu stark ausgeübt wird, aber auch bei der Nagelung durch die nachfolgende Resorption an den Frakturenden auftreten kann. Ausserdem betont er die Infektionsgefahr. In einem Fall musste nach Nagelung wegen einer Markphlegmone sogar die Extremität abgesetzt werden. B ö h l e r hatte bei seinem konservativen Vorgehen nur zwei Pseudarthrosen zu verzeichnen, das sind 0,19%.

In ähnlicher Weise äusserten sich R o h l e d e r e r und K a s p a r . Auch sie betonten die Gefahr einer Infektion und einer Diastase im Frakturbereich bei der Nagelung der Tibia. R o h l e d e r e r hebt auch die technischen Schwierigkeiten bei der Nagelung stark dislocierter Frakturen hervor.

H ä b l e r hält ebenfalls vor allem bei offenen Frakturen mit blutiger Nagelung die Infektionsgefahr für bedeutungsvoll.

W e y a n d zeigte eine Beziehung zwischen Infektion und Bruchheilung auf. Er fand, dass die Callusbildung in umgekehrtem Verhältnis zur Schwere einer Infektion stand.

Demgegenüber halten andere Autoren die Infektionsgefahr für sehr gering oder zumindest die Heilung nicht wesentlich beeinträchtigend. Diese Meinung vertreten S c h ü t t e m e y e r , H e r z o g , H e i m und D o m r i c h .

Die Gefahr einer Fettembolie sei nur erwähnt, da sie nicht in direkter Beziehung zum Thema dieser Arbeit steht. Der Beweis für die theoretische und praktische Möglichkeit einer solchen wurde erbracht. (S c h ü t t e m e y e r und S e n f f).

Resorptive Vorgänge am Knochen in der Umgebung des Marknagels sind vor allem bei längerer Verweildauer desselben berichtet worden. (M a r t i n , F i s c h e r und H e i m). M a r t i n will auch die sehr verzögerte Heilungstendenz der von ihm beschriebenen Radiusfraktur auf die Marknagelung beziehen.

Zum Problem des Nagelbruchs und nachfolgender Pseudarthrose hat K ü n t s c h e r selbst Stellung genommen. Wie bei der Schenkelhalsnagelung liegen hier ebenfalls Korrosionsschäden am Marknagel dem Ereignis zugrunde. Der Bruch des Nagels setzt lange Verweildauer im Knochen voraus. In dieser Zeitspanne aber muss die knöcherne Heilung längst erfolgt sein, oder aber es bestand keine feste Osteosynthese. In letzterem Fall ist die Pseudarthrose dann eine Folge der technisch unzulänglichen Nagelung. Zum Beweis dafür, dass der Nagelbruch nicht auf eine Überlastung zurückgeführt werden kann, führt er die Untersuchungen von H a g e an Geisteskranken an.

Dass die Sperrwirkung der Fibula einen Erfolg der Marknagelung verhindern kann, haben B ö h l e r und F i s c h e r hervor. Auch S c h ü t t e m e y e r hat

mehrmals durch Fibula-Osteotomie erst eine knöcherne Heilung genagelter Tibiafrakturen erreichen können.

Im Bereich des Femur sind mit der Marknagelung vor allem der glatten diaphysären Querbrüche sehr gute Erfahrungen gemacht worden. Und doch gibt es Autoren, die wegen der Infektionsgefahr und der Möglichkeit einer Fettembolie primär mit konservativen Methoden auszukommen suchen. (B u d d e in Chirurg.Operationslehre Bier-Braun-Kümmell). In verstärktem Masse gilt das von den Schrägbrüchen und den gelenknahen Frakturen des distalen Drittels, die sich nur schlecht stabil vereinigen lassen. Osteomyelitis als Folge der Infektion und gelegentliche Pseudarthrosen stehen auch hier zur Diskussion.

K ü n t s c h e r hingegen glaubt auch bei diesen Frakturen, richtige Technik vorausgesetzt, mit einer primären Marknagelung die Prognose verbessern zu können. Nur bei den Spiralbrüchen wegen ihrer Rotationsneigung räumt er eine "bedingte" Indikation ein. Die Gefahr einer Fettembolie wird auch von ihm grundsätzlich anerkannt. Er fordert daher die Lipasebestimmung nach S c h ü t t e m e y e r . Einen erhöhten Wert lässt er als Kontraindikation gelten oder wartet mit der Marknagelung mindestens 5 Tage beziehungsweise bis zur Normalisierung des Lipasewertes.

Im Gebit der oberen Extremität wird die Marknagelung vor allem für schlecht stehende Frakturen angewendet. Im Vergleich zur unteren Extremität tritt sie an Bedeutung jedoch sehr zurück. So fand sich unter 21 Pseudarthrosen nur eine nach genagelter Ulnafraktur.

Eine Stabilisierung wird hier vor allem durch die Sperrwirkung des zweiten Unterarmknochens, in diesem Fall die Speiche, verhindert.

Bei der Durchsicht des Aktenmaterials wurden insgesamt 21 Fälle von Pseudarthrosen nach Nagelungen beziehungsweise Verschraubung gefunden.

Diese verteilen sich folgendermassen:

I	Schenkelhausfrakturen	7
II	Tibiafrakturen	9
III	Femurschaftfrakturen	4
IV	Ulnafrakturen	1

In aller Kürze folgt hier die Kasuistik, wobei versucht wurde, die jeweilige Ursache der Pseudarthrose entsprechend den vorhandenen Unterlagen in Stichworten herauszuarbeiten.

I <u>Pseudarthrosen nach Schenkelhalsfrakturen mit nachfolgender Osteosynthese mittels Nagel oder Schraube.</u>

1) Th. W. geb. 21.10.79
Seit 1945 genagelte Schenkelhalsfraktur medial.
Erneuter Unfall 15.1.56
Zunächst keine ärztliche Versorgung da ohne Beschwerden geblieben.
Im Oktober 1956 plötzlich auftretende Schmerzen.
Rö-Untersuchung: Nagelbruch mit Pseudarthrose. Weitgehende Resorption des Femurhalses.
<u>Ursache der Pseudarthrose!</u> Durch Korrosionsschaden gebrochener Nagel

2) B.N. geb. 3.9.00

8.1.58 Unfall: Mediale Schenkelhalsfraktur
21.1.58 und 4.2.58 zweimalige Verschraubung.
15.3.58 Entfernung der Schraube und anschliessend Nagelung.
19.6.59 Rö-Untersuchung: Pseudarthrose mit Verschiebung der Fragmente, Coxa vara. Flache Nagellage. Axial sieht man, dass der Nagel am Kopf ventral vorbeigeht.
Ursache der Pseudarthrose: Infolge ungünstigen Neigungswinkels der Fraktur macht sich die beinahe horizontale Nagellage besonders ungünstig bemerkbar. Aussenrotationsneigung kann sich voll auswirken und dürfte den Nagelausbruch aus dem vorderen Kopfquadranten bewirkt haben, wenn der Nagel anfangs den Kopf gefasst haben sollte.

3) G.St. geb. 14.5.95

20.12.56 Unfall: Mediale Schenkelhalsfraktur
19.3.57 Nagelung im Hafenkrankenhaus
25.2.59 Rö-Untersuchung: Der Nagel hat den Kopf verfehlt. Pseudarthrose.
Ursache der Pseudarthrose: Falsche Nagellage.

4) H.Sch. geb. 25.4.25

9.1. 58 Unfall: Mediale Schenkelhalsfraktur.
20.8.58 Nagelung. Angeblich hatte der Nagel den Kopf am cranialen Rand gefasst.
Sechs Wochen später vorsichtige Belastung
2.6.59 Rö-Untersuchung: Pseudarthrose. Auf dem axialen Bild sieht man, dass der Nagel den Kopf verfehlt hat.
Ursache der Pseudarthrose: falsche Nagellage.

5) M.K. geb. 1.6.95

18.9.57 Unfall: Mediale Schenkelhalsfraktur
8.10.57 Verschraubung
31.3.59 Rö-Untersuchung: Pseudarthrose. Lockerung der Schraube. Weitgehende Resorption des Schenkelhalses.
Ursache der Pseudarthrose: Schraubengewinde erfasst beide Fragmente, daher keine innige Osteosynthese.

6) B.L. geb. 1894

11.11.52 Unfall: Mediale Schenkelhalsfraktur.
18.11.52 Nagelung.
Sechs Wochen später erfolgt vorsichtige Belastung.
2. 3. 53 hatte sich der Nagel gelockert und wird entfernt.
1. 9. 53 besteht eine Pseudarthrose. Es erfolgt jetzt Doppelnagelung.
3. 9. 54 Rö-Untersuchung: Der obere Nagel hat die Kopfgelenkfläche durchbrochen. Das Halsfragment ist abgedeckelt im Sinne einer Pseudarthrose. Um den Nagel breite Resorptionszone.
Ursache der Pseudarthrose: Kopfnekrose und Nichtbeachtung der Aussenrotationsneigung.

7) L.S. geb. 20.3.92

14.7.56 Unfall: Mediale Schenkelhalsfraktur.
Sofortige Nagelung.
Vier Wochen später vorsichte Belastung.
25.12.56 Rö-Untersuchung: Kopf caudal abgesunken, stemmt sich gegen den unteren Halssporn. Breite Resorptionszone um den Nagel. Trochanterhochstand. Zentrale Nagellage. Leichte Achsenknickung mit nach dorsal offenem Winkel.
Ursache der Pseudarthrose: Zentrale Nagellage kann der Aussenrotationsneigung nicht entgegenwirken.

II Pseudarthrosen nach Tibiafrakturen mit nachfolgender Marknagelung.

1) F.G. geb. 21.6.91

28.10.55 Unfall: Trümmerfraktur der Tibia an der Grenze oberes zu mittleres Drittel Biegungsbruch der Fibula.
Anschliessend Extensionsbehandlung im Hafenkrankenhaus. Dann Nagelung.
11. 1. 57Rö-Untersuchung: Pseudarthrose der Tibiaschrägfraktur. Fibula knöchern verheilt. Reizlos liegender Spreiznagel.
Ursache der Pseudarthrose: Sperrung durch die Fibula wird vermutet.

2) W.K. geb. 9.8.30

25.10.52 Unfall: Tibia und Fibulafraktur an der Grenze zum unteren Drittel. Anschliessend im Hafenkrankenhaus genagelt.
Juli 53 Nagel entfernt, Bruch war jedoch noch nicht fest. Anschliessend Bechsche Bohrung.
Aug. 53 Fibularesektion. Im Gips entlassen.
Sept.55 Erneute Fibularesektion.
Febr.57 Erneute Nagelung.
Rö-Untersuchung: Pseudarthrose bei liegendem Marknagel.
Ursache der Pseudarthrose: Sperrung durch die Fibula.

3) O.G. geb. 5.7.15

23.5.54 Unfall: Trümmerbruch der Tibia und Schrägbruch der Fibula im mittleren Drittel. Anschliessend Marknagelung.
12.12.55 Tibiafraktur noch nicht fest. Konsilium mit Prof. Küntscher. Dieser schlägt Ersatz des Marknagels durch ein dickeres Kaliber vor.
31. 4.58 Entfernung des Marknagels, der offenbar eine stabile Osteosynthese nicht ermöglichte. Jetzt Spananlagerung nach Phemister.
10. 4.59 Es besteht eine Pseudarthrose. Dickerer Marknagel kann zur Zeit wegen bestehenden Icterus nicht eingeführt werden.
25. 1.60 Rö-Untersuchung: Bestätigung der Pseudarthrose im Bereich der Tibia.
Ursache der Pseudarthrose: Technisch unzulängliche Marknagelung.

4) H.L. geb. 17.9.36

21. 6.56 Unfall: Trümmerfraktur der Tibia im unteren Drittel. Ausserdem Femurfraktur.
17. 5.57 Marknagelung der Tibiafraktur. Seither trägt der Pat. einen Unterschenkelgips.
13. 2.58 Rö-Untersuchung: Die Tibiafraktur zeigt nur medialwärts Callus. Frakturspalt nicht durchgebaut. Erhebliche Abwinklung des distalen Fragments nach medial. Brückencallus. Oberschenkelfraktur ebenfalls genagelt, hier knöcherne Heilung.
16. 9.59 Rö-Untersuchung: Frakturzustand unverändert. Es besteht eine Osteomyelitis mit zahlreichen Sequestern.
Ursache der Pseudarthrose: Grundsätzlich verschlechterte Heilungstendenzen infolge schlechterer Callusbildung bei zwei Frakturen. Keine Stabilität der Osteosynthese. Dislokation verhindert Auswirkung der Druckkräfte. Osteomyelitis verzögert die Heilungstendenz ausserdem.

5) F.R. geb. 29.9.23

28.3.54 Unfall: Komplette Unterschenkelfraktur in Schaftmitte.
Sechs Wochen Drahtextensionsbehandlung dann Oberschenkelgips. Im Verlauf der stationären Behandlung trat eine Eiterung an der Bruchstelle auf.
Nov.54 Entfernung eines Sequesters. Resektion d. Fibula.
Sommer55 wird eine Pseudarthrose festgestellt.
Aug.55 Marknagelung der Tibiafraktur. Drei Tage später tritt eine Nagelinfektion auf.
Dez.55 Oberschenkelgips
Feb.56 Nagelentfernung. Anschliessend Zinkleimverband. Bald erneute Wackelbewegungen der Fraktur.
5.9.56 Rö-Untersuchung: Pseudarthrose in Tibiamitte, Osteomyelitis.
Ursache der Pseudarthrose: Nach anfänglicher Sperrung durch die Fibula dürfte bei der nachträglichen Marknagelung der Pseudarthrose die Osteomyelitis wesentlich für den Misserfolg sein. Anfänglich zu lange Extensionsbehandlung?

6) B.W. geb. 27.4.32

30.7.55 Unfall: Tibia und Fibulafraktur an der Grenze zum unteren Drittel.
Anschliessend sofortige Nagelung.
30.12.55 Rö-Untersuchung: Zustand bei genagelter Querfraktur der Tibia in achsengerechter Stellung. Beginnende Abdeckelung der Frakturenden. Deutlich sichtbare Frakturlinie.
Ursache der Pseudarthrose: Offenbar ungenügend stabile Osteosynthese durch die Marknagelung.

7) P.H. geb. 6.11.06

16.3.54 Unfall: Tibia und Fibulafraktur am Übergang craniales zu mittleres Drittel.
Zunächst Versorgung mit zwei Nägeln, die gegen die Patella stiessen. Nach Entfernung zweite Nagelung.
14.1.55 Entfernung der erneuten Marknagelung.
Drei Wochen später Entlassung ohne Gips.
18.3.55 Rö-Untersuchung: Tibiaschrägbruch, Bruchspalt nicht durchgebaut. Straffe Pseudarthrose nach dem klinischen Bild.
Ursache der Pseudarthrose: Sperrung durch die Fibula wird vermutet und entsprechende Resektion empfohlen.

8) G.N. geb. 25.12.29

10.3.51 Unfall: Tibia und Fibulafraktur im unteren Drittel.
Primäre Marknagelung im Krhs. Itzehoe.
Dort später auch Fibularesektion.

14.6.51 Pseudarthrose im Hafenkrankenhaus festgestellt.
Erneute Doppelnagelung nach Aufeinanderstellung der dislocierten Fragmente und Anfrischung der Frakturenden.

13.3.55 Rö-Untersuchung: Angedeutete Abdeckelung der Fragmente bei nicht durchgebautem Frakturspalt. 20 Grade X Stellung. Osteoporose.
Ursache der Pseudarthrose: Zunächst Sperre durch die Fibula. Offenbar ist dann auch bei der erneuten Doppelnagelung eine stabile Osteosynthese nicht erreicht worden, wobei die X Stellung der Fraktur eine Rolle gespielt haben dürfte.

9) E.S. geb. 7.9.32

15.11.52 Unfall: Tibia und Fibulafraktur in Schaftmitte.
Primäre Nagelung.

19. 2.53 Rö-Untersuchung: Verdacht auf Sequestrierung.

3. 2.54 Verzögerte Callusbildung nach Abstossung zweier Sequester.

16. 9.54 Erneuter Abszess im Frakturbereich.

24.11.55 Tibiapseudarthrose. Osteotomie und Spaneinpflanzung wird vorgenommen.

12. 7.56 Das Transplantat ist wieder herausgeeitert.
Erneute Marknagelung wird im Hinblick auf die bestehende Osteomyelitis abgelehnt.
Ursache der Pseudarthrose: Hier dürfte in erster Linie die Osteomyelitis anzuschuldigen sein.

III Pseudarthrosen nach Femurschaftfrakturen mit nachfolgender Marknagelung.

1) K.W. geb. 1900

19.8.55 Unfall: Subtrochantere Femurfraktur mit Abbruch des Trochanter minor. Anschliessend Extensionsbehandlung, in deren Verlauf eine Eiterung an der Drahtstelle auftrat. Tibiakopffisteleiterung.

Jan.56 Pseudarthrose festgestellt. Erneute Extensionsbehandlung und dann Marknagelung.

31.7.56 Rö-Untersuchung: Nagelung wie bei Schenkelhalsfraktur. Nagellage a.p. unverdächtig. axial liegt er jedoch ausserhalb des Femurhalses. Über schaftbreite Verschiebung der Fragmente. Schmale Callusbrücke, der unter diesen Umständen eine zunehmende Verfestigung der Fraktur nicht zugetraut werden kann.

Ursache der teilweisen Pseudarthrose: Zunächst verzögerte Heilung durch die Infektion Die nachträgliche Marknagelung der Pseudarthrose konnte bei der starken Verschiebung der Fragmente kein befriedigendes Resultat erzielen.

2) K.S. geb. 9.6.33

6.6.55 Unfall: Oberschenkelfraktur im mittleren Drittel mit Verschiebung um 2 Schaftbreiten nach medial und eine Schaftbreite nach dorsal.

Reposition und primäre Nagelung.

16.6.55 Anlage einer Gipshülse.

20.12.55 Rö-Untersuchung: Pseudarthrose im mittleren Schaftdrittel. Aufhellungssaum um den Marknagel. Verdacht auf entzündlichen Knochenprozess in der Umgebung.

Ursache der Pseudarthrose: Offenbar hat die Marknagelung bei befriedigendem Repositionsergebnis resorptive möglicherweise auch entzündliche Knochenveränderungen ausgelöst. Die daraus sich ergebende Lockerung des Nagels hat die stabile Osteosynthese verhindert.

3) W.P. geb. 12.10.10.

1.7.55 Unfall: Femurquerfraktur im mittleren Schaftdrittel.
12.5.56 Marknagelung und Spananlagerung nach Phemister.
20.1.58 Rö-Untersuchung: Frakturlinie noch teilweise zu erkennen. Sklerotische Knochenstruktur in der Umgebung des liegenden Nagels. Spananlagerung nur teilweise geglückt.
Ursache der verzögerten Heilung:
Liegt hier auch keine eindeutige Pseudarthrose vor, so erhebt sich die Frage, was ohne gleichzeitige Spananlagerung aus der Fraktur geworden wäre. Die Marknagelung hat offenbar keine stabile Osteosynthese ergeben. Reaktive Veränderungen des Knochens in der Umgebung des Nagels.

4) G.J. geb. 7.5.28

25.6.56 Unfall: Femurfraktur mittleres Drittel. Extensionsbehandlung bis 14.9.56! Da Bruch nicht fest wurde Beckengips.
19.10.56 Marknagelung.
25.3.57 Eröffnung eines Abszesses im Frakturbereich. Fünf Wochen später fanden sich röntgenologisch weitere Sequester.
7. 5.57 Rö-Untersuchung: Callus luxurians, resorptive Zone um den liegenden Nagel. Fraktur noch nicht fest.
Ursache der Pseudarthrose: Zunächst offenbar zu lage extendiert. Der Erfolg der Marknagelung wird einmal durch die Osteomyelitis und sodann durch die Lockerung des Nagels infolge der resorptiven Vorgänge zunichte gemacht.

IV Pseudarthrose nach Nagelung einer Ulnafraktur.

W.H. geb. 17.10.06

21.7.56 Unfall: Komplizierter Bruch von Radius und Ulna.
Reposition der Speiche sowie Marknagelung der Ulna. Oberarmgips, in rechtwinkliger Stellung.
Nov. 56 Eiterung in der Frakturnarbe. Entfernung des Nagels. Speiche jetzt knöchern fest. Pseudarthrose der Ulna.
13.8.57 Rö-Untersuchung: Weiterhin Ulna-Pseudarthrose. Dislokation um 15 Grad nach dorsal.
Ursache der Pseudarthrose: Verzögerte Heilung zunächst durch Osteomyelitis. Ausserdem ist die Sperrwirkung der Speiche wahrscheinlich.

Bei Durchsicht der Fälle ergibt sich somit folgendes Bild:

1) Die Zahl der Tibiapseudarthrosen steht an der Spitze, und zwar 9 Tibiapseudarthrosen gegenüber 7 des Schenkelhalses, 4 Femur- und 1 Ulnapseudarthrose.

2) Bei den sieben Schenkelhalsfrakturen sind unter den sechs genagelten fünf, bei denen die falsche Nagellage an der Entstehung der Pseudarthrose causal beteiligt ist. Folgt man der Auffassung K ü n t s c h e r s und den Untersuchungen S t ö c k e l s , M a a t z und L e n t z so hätten bei Anwendung der steilen dorsalen Nagellage diese Pseudarthrosen vermieden werden können.

In einem Fall hat ein Nagelbruch stattgefunden. Die lange Verweildauer des Nagels über 11 Jahre lässt den ursächlichen Zusammenhang von Nagelkorrosion und Pseudarthrose etwas fraglich erscheinen. Die Tatsache, dass zwischen erneutem Trauma und Beginn der subjektiven Beschwerden ein Intervall von 9 Monaten liegt, kompliziert den Sachverhalt weiter. Wenn der Nagel erst nach über 10 Jahren brach, hätte die Fraktur längst fest sein müssen. Vielleicht muss man dem Zusammenwirken verschiedener Faktoren beim Zustandekommen der Pseudarthrose in diesem Fall die Schuld geben.

Die eine verschraubte Schenkelhalsfraktur wies eine Lockerung der Osteosynthese durch resorptive Vorgänge auf.

3) Bei den Tibiafrakturen sinddie Ursachen mannigfaltiger. Die nachfolgende Tabelle soll das veranschaulichen und vor allem auch eine auffallende Beziehung zu den jeweiligen Lokalisationen des Bruches aufzeigen.

Zusammenstellung der Tibiafrakturen:

Lokalisation der Tibiafraktur	Ursache der Pseudarthrosenbildung			Gesamtzahl
	Infektion	Fibulasperre	techn.unzul. Nagelung	
Oberes Drittel		2		2
Mittl. Drittel	2		1	3
Unteres Drittel		1	3	4
Gesamtzahl der Tibiapseudarthrosen	2	3	4	9

Es ergibt sich hieraus, dass nur in etwa der Hälfte der Fälle eine technisch unzulängliche Nagelung allein angeschuldigt werden kann. In den anderen Fällen waren die Sperre durch die Fibula und entzündliche oder resorptive Vorgänge im Knochen für den Heilungsverlauf mitbestimmend. Interessant scheint auch der oben sich andeutende Zusammenhang zwischen Lokalisation und Ursache des Misserfolgs der Behandlung.

Im oberen Drittel war eine vorzeitig verheilte Fibulafraktur in beiden Fällen wesentlich. Im unteren Drittel bestätigte sich, dass eine feste Osteosynthese auf vermehrte technische Schwierigkeiten stösst.

Im mittleren Drittel kam der Infektion erhöhte Bedeutung zu. Es folgt daraus, dass wenn überhaupt nur im mittleren Drittel eine Marknagelung der Tibia in Frage kommen sollte. Die Femurschaftfrakturen weisen auffallend ausgeprägte resorptive und auch entzündliche Knochenveränderungen in der Nagelumgebung auf. Diese verhinderten die stabile Osteosynthese, da der Nagel sich lockerte. Ausserdem kann man einen Einfluss der Osteomyelitis auf die Callusbildung im Sinne einer verzögerten Heilung annehmen.
Da die Markraumverhältnisse im Femurschaft eine stabile Osteosynthese zulassen, sind diese Schlussfolgerungen naheliegend. Es ist jedoch mit Sicherheit nicht zu entscheiden, ob in diesen Fällen die elastische Verklemmung des Nagels, wie K ü n t s c h e r sie fordert, berücksichtigt worden ist. Inwieweit eine solche Verklemmung bei dem vorliegenden Knochenabbau die Lockerung des Nagels verhindert hätte, muss dahingestellt bleiben.

Nur in einem der vier Fälle von Femurschaftfrakturen war eine technisch unbefriedigende Nagelung bei stark dislocierter Fraktur die alleinige Ursache des Misserfolgs. Dieser Bruch konnte offenbar nicht richtig gestellt werden.
Bei der einen Ulnaspeudarthrose ist die Ursache wohl in der Sperrwirkung der knöchern verheilten Speiche wie auch in der Infektion der komplizierten Fraktur zu suchen.

Zusammenfassung.

Es wird über die in dem Gutachtenmaterial der Chirurgischen Universitätsklinik Hamburg-Eppendorf vorgefundenen Pseudarthrosen nach Nagelung von Frakturen berichtet. Die Zusammenstellung umfasst die Jahre 1953 bis 1960. Die Gesamtzahl der durchgesehenen Gutachten beträgt 2530.

Neben unzulänglicher Technik als Ursache eines Misserfolges der Frakturnagelung ist die Bedeutung resorptiver und entzündlicher Knochenveränderungen im Gefolge der Marknagelung nicht von der Hand zu weisen. Ausserdem muss die Sperrfunktion des vorzeitig verheilenden zweiten Unterschenkel bzw. Unterarmknochens beachtet werden.
Es folgt daraus, dass die biomechanischen Einflüsse auf die Frakturheilung, wie sie von K r o m p e c h e r und P a u w e l s herausgestellt wurde, ihre Bedeutung auch für die genagelte Fraktur behalten. Fehlt ausserdem die stabile Osteosynthese, so sind die Voraussetzungen für das Entstehen einer Pseudarthrose günstig.
Die Nagelung der medialen Schenkelhalsfraktur ist in Übereinstimmung mit der allgemeinen Ansicht als eine gute bzw. die zur Zeit beste Methode in der Behandlung dieses Bruches anzusehen. Die in unserem Material gefundenen Pseudarthrosen des Schenkelhalses müssen durchweg mangelhafter technischer Ausführung zur Last gelegt werden.

Bei den Oberschenkelschaftbrüchen sind die Querbrüche des mittleren Drittels durchaus befriedigend durch Marknalgeung zu behandeln. In Übereinstimmung mit anderen Untersuchern ist bei der Indikationsstellung jedoch die allgemeine Operationsgefährdung insbesondere durch Infektion zu berücksichtigen, die den Erfolg in Frage stellen kann.

Alle Fälle mit Ausnahme einer Ulnafraktur betrafen Brüche der unteren Extremität, worunter sich auffallend viele Tibiapseudarthrosen befanden.
Im Bereich der Tibia bedeutet die Nagelung keinen erkennbaren Fortschritt. Während bei konservativem Vorgehen B ö h l e r wie auch diese Klinik praktisch keine Pseudarthrosen gesehen haben, finden sich unter den Gutachten eine Reihe solcher Fälle, die die manchmal erheblichen technischen Schwierigkeiten der Marknagelung in diesem Bereich demonstrieren. Die besonderen Verhältnisse mit der verschiedenen Weite des Markraums, dem kurzen peripheren Bruchstück ermöglichen besonders im unteren Drittel nur schwer eine stabile Osteosynthese. Im mittleren Drittel ist noch am ehester ein Erfolg der Nagelung zu erwarten. Hier stand als Komplikation die allen operativen Verfahren gemeinsame Infektionsgefahr im Vordergrund. Die Fibulasperre sollte auch bei der Nagelung beachtet werden.
Der eine Fall einer Ulnapseudarthrose kann für die zusammenfassende Betrachtung keine wesentlichen neuen Gesichtspunkte erbringen.

Es ergeben sich folgende praktischen Konsequenzen:

Bei den diskutierten Gutachten sind Schadensersatzforderungen an den Behandler nicht gestellt worden, das bei den hochgeschraubten Erwartungen des Publikums gegenüber dem medizinischen Behandlungserfolg in Erstaunen setzen muss. Trotzdem wird bei Schenkelhalsnagelungen mit nachfolgender Pseudarthrose bei nicht ausreichender Technik mit solchen Ansprüchen gerechnet werden müssen.

Folgerungen materieller Art ergeben sich vor allem auch für die Tibiafrakturen. Der anfangs kürzeren stationären Behandlungsdauer bei operativer Nagelung stehen die lange Behandlungsdauer und Arbeitsunfähigkeit bei den nicht ganz seltenen Pseudarthrosen eventuell mit höherer Dauerinvalidität gegenüber. Die menschliche Belastung des Patienten kommt hinzu. Dem konservativen Vorgehen sollte deshalb aus diesen Gründen bei Schienbein- bzw. Unterschenkelbrüchen der Vorzug gegeben werden.

Herrn Dr. med. habil. M.G. G i e b e l möchte ich für die freundliche Überlassung des Themas und für die wohlwollende Unterstützung bei der Durchführung der Arbeit meinen aufrichtigen Dank sagen.

Literaturnachweis.

1) Axhausen — Z.Bl.Ch. 50 / 1/2

2) Bernhart, G. — "Erfolge mit der Marknagelung" Dissertation Zürich (1947)

3) Block, W. — Die normale und gestörte Knochenbruchheilung (1940)

4) Böhler, L. — Die Technik der Knochenbruchbehandlung (1957)

5) Böhler, L. — Langenb.Arch. 53/273/754

6) Budde, W. — Chir.Op.Lehre 1958

7) Domrich — Der Chirurg 48/91

8) Dubrow — Z.B.Chir. 50/4/280

9) Felsenreich, F. — Die operative Behandlung der frischen Schenkelhalsfraktur (1937)

10) Fischer — Z.Bl.Chir. 48/7/736 und 51/12/815

11) Gelbcke u. Dziekan — Z.Bl.Chir. 52/336

12) Greifensteiner — Der Chirurg 48/1/27

13) Griessmann — Der Chirurg 47/288

14) Häbler — Der Chirurg 51/433

15) Heim — Der Chirurg 48/91

16) Hellner — Der Chirurg 48/241

17) Herzog — Der Chirurg 58/501

18) Herzog — Langeb.Arch. 53/276

19) Johannson, S. — Op.Behandlg. von Schenkelhalsfrakturen (1934)

20) Junge — Z.Bl.Chir. 48/11/1145

21) Kspar — Langeb.Arch. 53/273

22) Kastrup — Z.Bl.Chir. 51/10/699

23) Koritzky — Z.Bl.Chir. 51/4/148

24) Krompecher — Anat.Anz. 34/78 und 36/81

25) Küntscher, G. — Die Marknagelung (1950)

26) Küntscher, G. — Die Pseudarthrose (Vortrg.im ärztl.Verein Hamburg 1960)

27) Küntscher, G. — 70. Tgg. d.NWD Chir. 1953

28) Küntscher, G. Z.f.Orth. 56/87/225

29) Küntscher, G. Arch.orth.Unfall Chir. 54/46/429

30) Lubinus Zbl. Chir. 50/19/1357

31) Maatz u. Lentz Langenb.Arch. 50/192

32) Martin Zbl.Chir. 52/2/76

33) Matzen Der Chirurg 51/2/75

34) Meins Zbl.Chir. 52/ 1653

35) Nicolay Bruns Beitr. 52/184

36) Nusselt Der Chirurg 49/5/211

37) Nyström Erg.d.Chir.u.Orth. 38/31

38) Opitz Der Chirurg 48/142

39) Pauwels, F. Der Schnekelhalsbruch (1935)

40) Preiss, G.A. in Schinz Baensch Friedl. Lehrb. der Röntg. (1952)

41) Rehbein Der Chirurg 49/20/674

42) Reich Z.f.Orth. 47/77/1

43) Rohlederer Z.f.Orth. 53/84/168

44) Salem Langenb.Arch. 51/268

45) Schneider Ärztl.Wochenschr. 50/43/846

46) Schöneich Bruns Beitr. 39/567 und Zbl.Chir. 49/2

47) Schüttemeyer Zbl.Chir. 48/397 u. 52/36

48) Senff Zbl.Chir. 50/5/339

49) Soeur J.of bone surg. (am) ref in Der Chir. 47

50) Stoeckel Langenb.Arch. 50/266/133

51) Weyand Zbl.Chir. 53/16/689

52) Winkler Zbl.Chir. 47/7/782

53) Wittmoser Zbl.Chir. 47/700

54) Zenker Der Chirurg 47/339

L e b e n s l a u f .

Am 3. Juni 1922 wurde ich als Sohn des Bankdirektors Curt Meyer und seiner Ehefrau Felicitas geb. Langbein in Arnstadt in Thüringen geboren.

Meine ersten Jahre verbrachte ich in Rathenow. Nachdem unsere Familie anschliessend mehrere Jahre in Persien verbracht hatte, nahm ich den Schulbesuch 1932 in Gotha auf. Es folgten Oberschulen in Dresden Berlin und Wiesbaden, wo ich 1940 die Reifeprüfung ablegte. Nach Ableistung des Arbeitsdienstes begann ich das Medizinstudium 1941 in Frankfurt/Main. Das folgende Semester studierte ich in Prag. Anschliessend leistete ich bis 1943 Frontdienst als Soldat in Russland und setzte dann mein Studium in Hamburg fort. Hier bstand ich 1944 das Physikum mit befriedigend und 1948 das Staatsexamen mit sehr gut. Als Medizinalpraktikant war ich sodann auf inneren Abteilungen des Universitätskrankenhauses Eppendorf und des Allgemeinen Krankenhauses St. Georg tätig. Nach Erhalt der Vollapprobation widmete ich mich röntgenologischer Tätigkeit zuerst im A.K.St.Georg und dann in Privatinstituten. Seit 1958 vertrete ich den Chefarzt der Röntgenabteilung des Krankenhauses Elim.

1948 habe ich geheiratet. Wir haben einen Sohn, der uns 1951 geboren wurde.

Druck: Photo-Copie GmbH Hamburg 1